

## ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОСКОВ И ВОСКОПОДОБНЫХ ВЕЩЕСТВ

**Нетребя Анна Алексеевна**

аспирант

кафедра технологии жиров и продуктов брожения  
Национальный технический университет  
«Харьковский политехнический институт»

**Гладкий Федор Федорович**

доктор технических наук

профессор

заведующий кафедрой технологии жиров и продуктов брожения  
кафедра технологии жиров и продуктов брожения  
Национальный технический университет  
«Харьковский политехнический институт»

**Садовничий Георгий Владимирович**

Генеральный директор

ООО ИК «ПТ «Подсолнух»

**Шкаляр Татьяна Георгиевна**

Главный технолог

ООО ИК «ПТ «Подсолнух»

**Литвиненко Елена Анатолиевна**

кандидат технических наук

старший научный сотрудник

кафедра технологии жиров и продуктов брожения  
Национальный технический университет  
«Харьковский политехнический институт»

Технология удаления воска и воскоподобных веществ из подсолнечного масла - технология «вымораживания», которая широко применяется в мировой практике на предприятиях, использующих полный цикл рафинации для производства бутылированного дезодорированного масла, характеризуется низкой энергетической эффективностью, в связи с чем возникает необходимость разработки для этой цели новых прогрессивных технологий.

При извлечении воска и воскоподобных веществ из масла наиболее перспективным направлением является использование электрического или электромагнитного полей. В связи с этим актуальным является исследование электрофизиче-

ских и электромагнитных характеристик масел и сопутствующих веществ, а, именно, восков и воскоподобных веществ, а также их поведение при электромагнитных и других методах воздействия на систему «масло-сопутствующие вещества».

В исследованиях [1 – 4] показано, что обработка продукта в электромагнитном поле определенных параметров увеличивает его полярность.

В [5, 6] показано, что полярные жидкости в зоне сдвигового деформирования приобретают оптическую анизотропию, а, следовательно, и анизотропию диэлектрической проницаемости, являющуюся макроскопической характеристикой структуры жидкости. Вследствие этого, если среда обладает

упорядоченной структурой ее изменения при воздействии внешней нагрузки, должно проявляться через изменение диэлектрической проницаемости.

Воска за счет наличия в середине цепи сложной эфирной группы обладают полярностью. В [7 – 10] описано, что при температуре выше 40 – 45 °С восковые соединения находятся в масле в растворенном состоянии и полярность их выражена слабо. При охлаждении масла изменяется энергетическое состояние воскоподобных веществ, изменяется свобода их перемещения в масляной фазе, снижаются липофильные свойства воскоподобных веществ и в интервале температур от 40 – 45 °С до +15 – 20 °С восковые вещества находятся в промежуточном состоянии, что увеличивает их полярность.

Для сдвига равновесной стабильности системы «масло-восковые соединения» необходимо соз-

дать дополнительные условия, при которых восковые частицы смогут поляризоваться в большей степени, чем другие сопутствующие вещества [1, 2, 11].

Таким условием является неоднородность электрического поля [12], которое способно поляризовать молекулы воска и воскоподобных веществ за счет асимметричного распределения зарядов внутри частиц. При этом, в результате высокой поляризуемости, восковые соединения концентрируются в областях с высокой напряженностью поля.

Измерение диэлектрической проницаемости и удельной проводимости воска и воскоподобных веществ проводили согласно методике [13, 14], обработку суспензии проводили в электромагнитном поле с магнитной индукцией 0,12 – 0,15 Тл в течение 0,5 – 1 мин; результаты представлены на рис. 1. и в таблице 1.

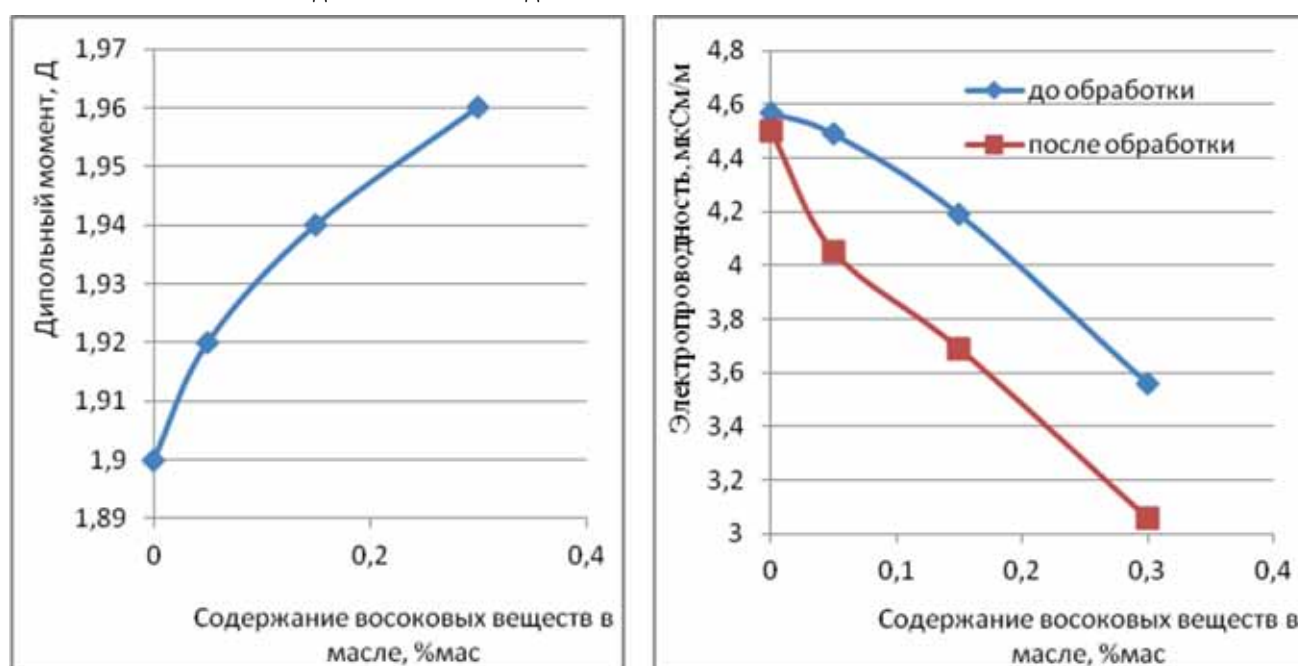


Рис. 1. Электрофизические характеристики восковых веществ

Таблица 1 Влияние электромагнитного поля на величину дипольного момента

Суспензия масло-восковые вещества	Дипольный момент, $\mu$ , Д		Увеличение полярности, %
	До обработки	После обработки	
Суспензия 0,05 %	1,92	2,15	11,2
Суспензия 0,15 %	1,94	2,39	12,5
Суспензия 0,3 %	1,96	2,56	13,8

Из рис. 1 видно, что с увеличением концентрации воскоподобных веществ растет суммарный дипольный момент, который свидетельствует об увеличении способности воскоподобных веществ к поляризации в процессе кристаллизации.

При увеличении полярности восков и воскоподобных веществ электропроводность системы снижается в связи с уменьшением количества токопроводящих частиц, следовательно, по снижению электропроводности системы можно судить об эффективности поляризующего действия на

воскоподобные вещества.

В таблице 1 показано увеличение полярности суспензии восковых веществ в подсолнечном масле под действием электромагнитного поля. Из приведенных данных видно, что дипольные моменты суспензий воскоподобных веществ увеличиваются, т.е. увеличивается полярность, и под действием электромагнитного поля происходит образование агломератов, увеличение скорости осаждения частиц и, следовательно, повышается эффективность осаждения (рис. 2).

Установлено, что после прекращения воздействия электромагнитного поля на систему «масло-воскоподобные вещества» наблюдается

релаксация ее характеристик, выражающаяся в увеличении электропроводности практически до исходных значений (рис. 3).

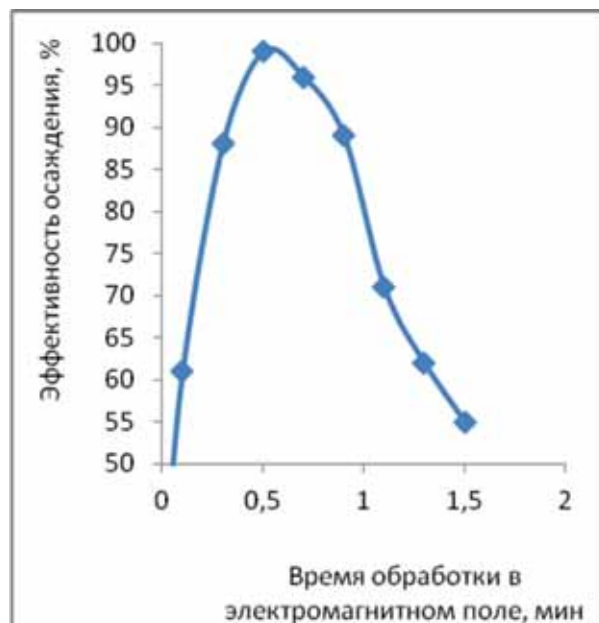


Рис. 2 Эффективность осаждения под действием электромагнитного поля

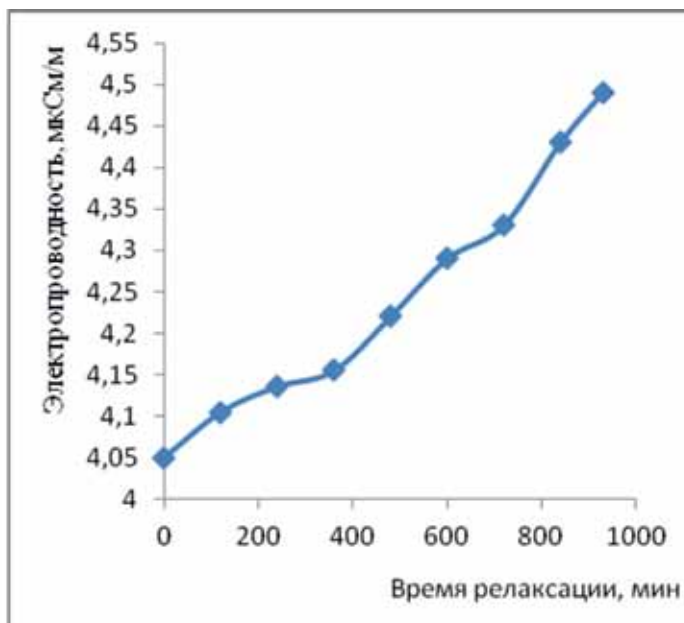


Рис. 3. Релаксация электрофизических характеристик воскоподобных веществ

**ВЫВОДЫ.** Определены электрофизические и электромагнитные свойства восковых веществ, а также установлен положительный эффект воздействия электромагнитного поля на степень их извлечения ■

#### Список литературы

Применение современных методов физико – химического воздействия для рафинации растительных масел / Юхвид И. М., Артеменко И. П., Бабушкин А. Ф., Стеринчук А. Г. // Материалы второй международной научно – практической конференции, посвященной 100-летию Заслуженного деятеля науки и техники РСФСР, проф. Попова В.И. «Прогрессивные технологии и оборудование для пищевой промышленности», г. Воронеж, 22 – 24 сентября 2004г., с. 47 – 48.

1. Мартовщук Е. В. Извлечение восков в электрическом поле / [Е. В. Мартовщук, Н. С. Арутюнян, В.М. Копейковский и др.] // Масложировая промышленность. – 1980. – № 6. – С. 13 – 16.

2. Исмаев С. М. Интенсификация рафинации хлопкового масла с применением электромагнитной обработки / С. М. Исмаев, К.Х. Мажидов // Масложировая промышленность. – 2008. – № 5. – С. 22 – 23.

3. Ф.А. Вагабова. Влияние омагничивания на некоторые физические свойства масел и жиров / Вагабова Ф.А., Фридман И.А., Кутькова С.В. // Труды ВНИИЖиров РАСХН. – 2000. – С. 28 – 33

4. Щербаченко Л.А. Исследование комплексной диэлектрической проницаемости твердых диэлектриков при радиочастотах / Л.А. Щербаченко, В.А. Карнаков, С.Д. Марчук // Методические рекомендации. Иркутск, 2005

5. Физика процесса ультразвуковой обработки масел / Н.П. Бутов, В.Н. Стряпан, С.И. Камбулов, И.Э. Липкович // Техника в сельском хозяйстве. – 2002. – № 6. – С. 34– 35

6. Герасименко Е.О. Научно-практическое обоснование технологии рафинации подсолнечных масел с применением химических и электрофизических методов: автореф. дис. на соискание ученой степени док-ра техн. наук: спец. 05.18.06 «Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов» / Е.О. Герасименко. – Краснодар, 2004. – 28 с.

7. Чеников И.В. Фазопереходные характеристики природных и синтетических восков / И.В. Чеников, И.Н. Костенко. Краснодар, 1990. – 50 с.

8. Эфендиев А.А. О кристаллизации восков в рафинированном подсолнечном масле. Масложировая пром-сть. 1994 – № 5 – 6. – С. 23 – 25.

9. Эфендиев А.А. Растворимость восков в подсолнечном масле / Эфендиев А.А., Рафальсон А.Б., Забровский Г.П // Масложировая пром-сть. 1994. – № 1 – 2. – С. 27 – 28.

10. L.P. Kazakova Dewaxing residual stock in inhomogeneous electric field / L.P. Kazakova, A. A. Gundyrev, M. N. Abaszade, N. V. Sidorova // Chemistry and Technology of Fuels and Oils August. – 1999, . – Vol. 15. – No. 8. – P. 555 – 558.

11. Altunin V.A. Analysis of investigations of electric fields in different media and conditions / V.A. Altunin, K.V. Altunin, I.N. Aliev, Yu. F. Gortyshov, E.N. Dresvyannikov, L.A. Obukhova, S.É. Tarasevich, M.L. Yanovskaya // J. Am. Oil Chemists' Soc. – 1999. – Vol. 85. – No. 4. – P. 959 – 976.

12. Пентин Ю.А. Вилков Л.В. Физические методы исследования в химии — М.: Мир, 2003. — 683 с.

13. Минкин В.И., Осипов О.А., Жданов Ю.А. Дипольные моменты в органической химии Л.: Химия, 1968. – 248 с.